

## PENGARUH LAMA SIMPAN PADA SUHU RUANG TERHADAP KADAR PROTEIN DODOL TAPE KULIT UMBI UBI KAYU

*(Effect of Storage at Normal Temperature on Protein Consentration of Tapai 'Dodol' Cassava)*

Wikanastri Hersoelistyorini<sup>1)</sup>, Didik Sumanto<sup>2)</sup>, dan Lugman Najih<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>2)</sup> Program Studi Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang  
Penulis korespondensi, email: wikanastri@yahoo.com

### ABSTRACT

*The carbohydrate's content of cassava is quite high, so it is possible to be used as the source of energy for microorganism in fermentation process. The result of fermentation in cassava can be processed as food product in the form of 'dodol'. The aim of this research to find out whether there is any difference of protein content based on the duration of saving the fermented cassava in the normal temperature. The result of research based on the data which were tested using Kruskal Wallis test showed that  $p\text{-value} = 0,009$ ; if  $\alpha = 5\%$  is applied, so that  $p\text{-value} < \alpha$ . There is a difference in the protein content of the dodol of tapai cassava product, which is saved in the normal temperature.*

**Key words :** dodol, cassava, fermentation.

### PENDAHULUAN

Kekurangan protein merupakan masalah yang belum terpecahkan bagi sebagian besar negara sedang berkembang, termasuk Indonesia. Salah satu cara yang dianggap mempunyai potensi besar adalah memanfaatkan mikroorganisme sebagai sumber protein, yang lazim disebut protein sel tunggal (*Single Cell Protein*). Hal ini telah tertuang dalam SK Menristek no. 034/M/Kp/XII/1980 tentang pembentukan komisi pengarah proyek penelitian dan pengembangan protein sel tunggal, dalam rangka menunjang kebijaksanaan

pemerintah di bidang pangan, khususnya dalam usaha meningkatkan produksi dan nilai gizi pangan.

Protein sel tunggal bisa diproduksi dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti kulit umbi ubi kayu yang diperoleh dari produk tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Cranz atau *Manihot utilissima* Pohl). Nilai kandungan energi dan nutrisi kulit umbi ubi kayu dalam 17,45 gram bahan kering adalah sebagai berikut: protein 8,11 gram; serat kasar 15,20 gram; pektin 0,22 gram; lemak 1,29 gram; calcium 0,63 gram (Rukmana, 1997). Berdasarkan penelitian Turyoni (2005) diketahui bahwa kandungan karbohidrat

kulit umbi ubi kayu segar blender adalah 4,55%; sehingga memungkinkan digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dalam proses fermentasi.

Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan energi dan protein, menurunkan kandungan sianida dan kandungan serat kasar, serta meningkatkan daya cerna bahan makanan berkualitas rendah. Mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi dapat menghasilkan enzim yang akan mendegradasi senyawa-senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dan mensintesis protein yang merupakan proses pengkayaan protein bahan (Darmawan, 2006).

Hasil fermentasi kulit umbi ubi kayu atau tape kulit umbi ubi kayu dapat diolah menjadi produk dodol (Turyoni, 2005). Syarat mutu dodol yang baik sesuai dengan standar yang telah ditetapkan Departemen Perindustrian dalam SNI 01-2986-1992 meliputi : keadaan (warna, aroma, rasa) normal, protein minimal 3 %, lemak minimal 7 %.

Penelitian Turyoni (2007) menyimpulkan bahwa penambahan gula kelapa berpengaruh nyata terhadap kualitas dodol tape kulit umbi ubi kayu ditinjau dari aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil uji kesukaan pada penelitian tersebut menyimpulkan bahwa sampel dodol dengan penambahan gula kelapa 15%

paling banyak disukai panelis ditinjau dari aspek rasa dan tekstur sedangkan pada aspek warna dan aroma dodol dengan penambahan 20% gula kelapa paling banyak disukai.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian Turyoni (2007), yaitu bertujuan mengetahui bagaimana pengaruh waktu simpan terhadap kadar protein dodol tape kulit umbi ubi kayu yang disimpan pada suhu ruang. Hal ini belum dilakukan pada penelitian Turyoni (2007) tersebut. Hasil dari program penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap upaya penanganan limbah kulit umbi ubi kayu yang baik, sekaligus membantu masyarakat dalam menyediakan makanan yang murah dan bergizi.

### **Kulit Umbi Ubi Kayu**

Kulit umbi ubi kayu yang diperoleh dari produk tanaman ubi kayu merupakan limbah agroindustri yang menggunakan bahan dasar umbi ubi kayu, dimana produksi umbi ubi kayu di Indonesia telah mencapai 19,98 juta ton pada tahun 2007 (BPS, 2008). Saat ini pemanfaatan kulit umbi ubi kayu sebagai pakan ternak belum optimal karena kandungan sianidanya yang tinggi (Gushairiyanto, 2006).

Rukmana (1997) menyatakan bahwa kulit umbi ubi kayu mempunyai energi (*Total Digestible Nutrients* = TDN) tinggi. Kandungan energi dan nutrisi dalam limbah umbi ubi kayu tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan Energi dan Nutrisi dalam Limbah Ubi Ubi Kayu dalam g/100 g Bahan Basah (Rukmana, 1997)**

Bahan	Bahan kering	Protein	TDN	Serat Kasar	Lemak	Ca	P
Daun	23.53	21.45	61	25.71	9.72	0.72	0.59
Kulit	17.45	8.11	74.73	15.2	1.29	0.63	0.22
Onggok	85.5	1.51	82.76	0.25	1.03	0.47	0.01

**Tabel 2. Bahan Dasar Pembuatan Dodol Tape Kulit Ubi Ubi Kayu (Turyoni, 2005)**

No	Nama Bahan	Berat
1.	Tape kulit singkong	250 g
2.	Tepung beras ketan	125 g
3.	Gula kelapa	460 g
4.	Santan kental	250 cc
5.	Santan cair	500 cc
6.	Garam	¼ sdt

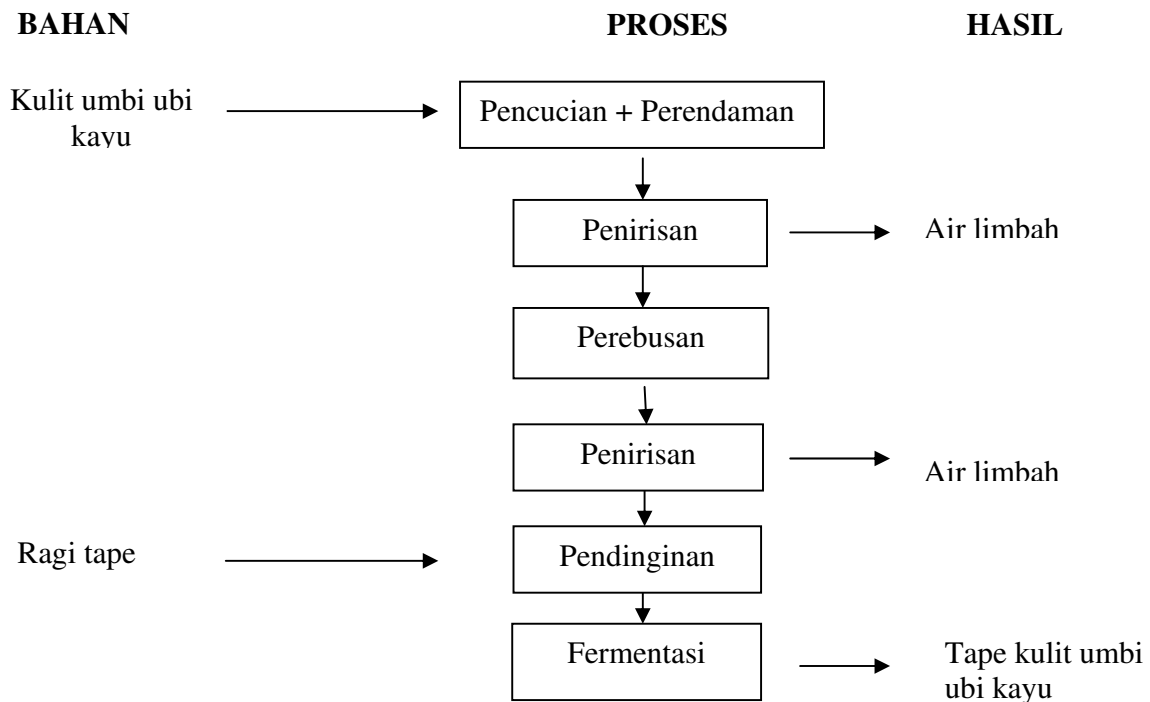
### **Tape Kulit Ubi Ubi Kayu**

Tape kulit ubi ubi kayu dibuat melalui proses fermentasi menggunakan ragi tape selama 2 - 3 hari. Tape kulit ubi ubi kayu ini akan memberikan rasa yang khas pada dodol (Turyoni, 2005). Proses pembuatan tape kulit ubi ubi kayu tersaji pada Gambar 1.

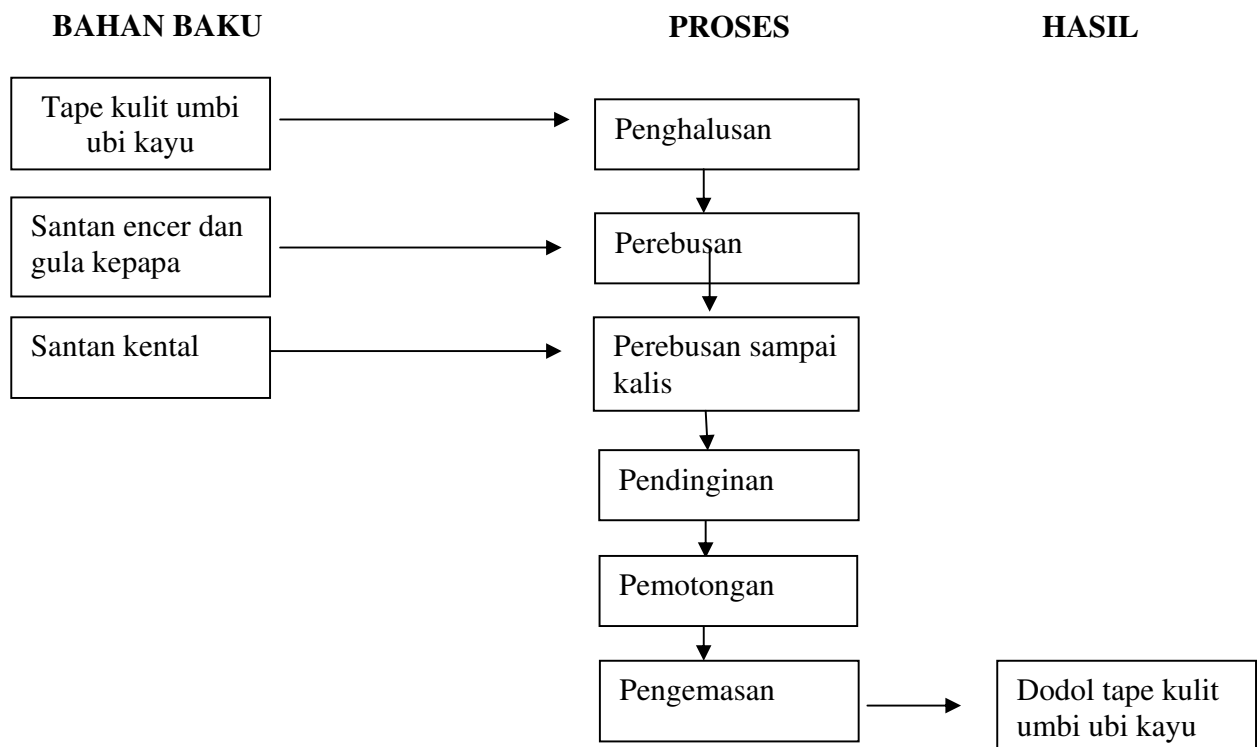
### **Dodol Tape Kulit Ubi Ubi Kayu**

Proses pembuatan dodol tape kulit ubi ubi kayu meliputi tiga tahap yaitu : 1) tahap persiapan alat dan bahan, 2) tahap pelaksanaan yaitu membuat adonan dan pemasakkan, 3) tahap penyelesaian terdiri dari pendinginan, pemotongan, dan

pengemasan. Bahan dasar pembuatan dodol tape kulit ubi ubi kayu tertera pada Tabel 2. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan dodol tape kulit ubi ubi kayu adalah kemungkinan kandungan asam sianida kulit ubi ubi kayu yang cukup tinggi karena akan menimbulkan rasa pahit bahkan keracunan. Kadar asam sianida kulit ubi ubi kayu dapat dikurangi dengan pencucian, perendaman, perebusan, dan fermentasi. Hasil uji laboratorium kandungan asam sianida dodol tape kulit ubi ubi kayu yaitu 1,65 mg/kg (Turyoni, 2005). Skema pembuatan dodol tape kulit ubi ubi kayu ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 1. Skema Pembuatan Tape Kulit Umbi Ubi Kayu (Tuyoni, 2005).**



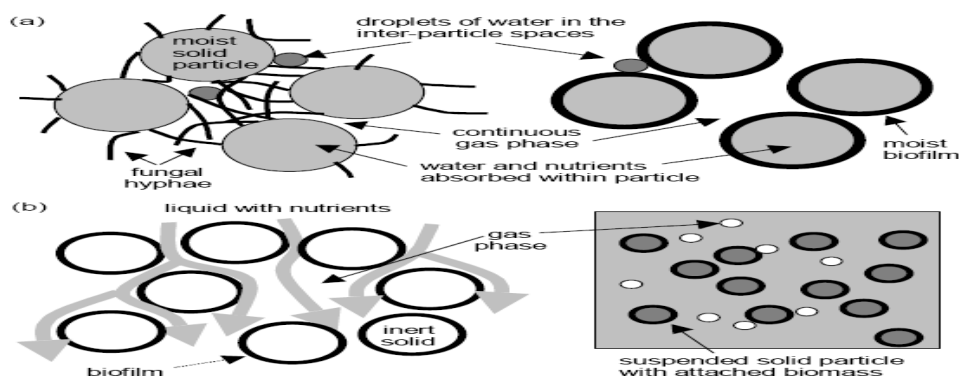
**Gambar 2. Skema Pembuatan Dodol Tape Kulit Umbi Ubi Kayu (Tuyoni, 2005).**

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika, dan biopolimer. Fermentasi merupakan proses yang relatif murah yang pada hakekatnya telah lama dilakukan oleh nenek moyang kita secara tradisional dengan produk-produknya yang sudah biasa dimakan orang sampai sekarang, seperti tempe, oncom, tape, dan lain-lain (Muhiddin dkk., 2001).

Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan yang berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan makanan. Secara umum fermentasi dibagi menjadi dua model utama yaitu fermentasi media cair (*Liquid State Fermentation*, LSF) dan fermentasi media padat (*Solid State Fermentation* / SSF) ([www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)).

### Fermentasi Media Cair (*Liquid State Fermentation*, LSF)

Fermentasi media cair (LSF) diartikan sebagai fermentasi yang melibatkan air sebagai fase kontinu dari sistem pertumbuhan sel bersangkutan atau substrat baik sumber karbon maupun mineral terlarut atau tersuspensi sebagai partikel – partikel dalam fase cair. Fermentasi cair meliputi fermentasi minuman anggur dan alkohol, fermentasi asam cuka, yogurt dan kefir. Fermentasi media cair teknik tradisional tidak dilakukan pengadukan. Fermentasi media cair modern dilengkapi dengan pengadukan agar media tetap homogen, aerasi, pengaturan suhu (pendinginan dan pemanasan), dan pengaturan pH. Proses fermentasi media cair modern dapat dikontrol lebih baik dan hasil lebih uniform serta dapat diprediksi. Fermentasi media cair modern tidak dilakukan sterilisasi, namun pemanasan, perebusan, dan pengukusan mematikan banyak mikroba kompetitor ([www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)).



Gambar 3. Tine *Solid-Substrate Fermentation* menurut Moo-Young et al.(1983).

### Fermentasi Media Padat (*Solid State Fermentation* / SSF)

Fermentasi media padat (*Solid State Fermentation* / SSF) adalah proses pertumbuhan mikroba pada partikel-partikel padat dan lembab, dimana ruang antar partikelnya berisi fase gas yang bersifat kontinyu sedangkan fase cairnya bersifat diskontinyu dengan membentuk droplet-droplet air pada ruang antar partikel atau lapisan tipis pada permukaan partikel. Menurut Moo-Young *et al.* (1983), SSF merupakan salah satu tipe dari *solid-substrate fermentation*. Tipe *solid-substrate fermentation* yang lain adalah suspensi partikel padat dalam fase kontinyu cair dan *trickling filter* (Mitchell *et al.*, 2006). Gambar 3 menunjukkan tipe-tipe *solid-substrate fermentation* menurut Moo-Young *et al.*

- Susunan partikel padat basah dan fase kontinyu gas dalam sistem SSF dengan filamen fungi (kiri).
- Sistem *trickling filter* (kiri) dan sistem suspensi / *slurry*.

Ciri-ciri utama sistem SSF yaitu :

**Tabel 3. Perbandingan Komposisi Perkiraan dari Susu, Telur Ayam, dan Beberapa Mikroba (Purnomo dan Adiono, 1987).**

Parameter	Susu Sapi	Telur Ayam	Algae	Khamir	Bakteri
Protein (g)	28	49	51	48	51
Karbohidrat (g)	39	3	27	33	28
Lemak (g)	28	44	7	5	6
Serat Kasar (g)	0	0	6	2	6
Abu (g)	6	4	9	8	10
Energi (kkal / g)	5,2	6,2	3,6	3,5	2,6

umumnya proses SSF menggunakan fungi, beberapa jenis bakteri dan ragi; dapat menggunakan kultur murni atau inokulum tradisional; umumnya bersifat aerob; substrat yang digunakan adalah produk pertanian, limbah pertanian, limbah hutan, atau limbah pengolahan makanan. Proses pembuatan tempe, ang-kak (*red rice*), dan proses *koji* pada pembuatan kecap merupakan aplikasi proses SSF secara tradisional. Proses SSF dapat digunakan untuk memproduksi enzim, pigmen, flavor, makanan ternak, antibiotik, bioinsektisida dan bioherbisida, serta pengayaan protein pada limbah pertanian (Mitchell *et al.*, 2006).

### Protein Sel Tunggal

Protein Sel Tunggal (PST) atau *Single Cell Protein* (SCP) adalah istilah yang digunakan untuk protein kasar atau murni yang berasal dari mikroba bersel satu atau bersel banyak yang sederhana seperti : bakteri, khamir, kapang, ganggang, dan protozoa. Produk PST dapat digunakan untuk makanan manusia atau ternak ([www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)).

PST diperoleh setelah massa mikrobial dipisahkan (dipanen) dari massa substratnya. Menurut Judoamidjojo (1989), bila mikroba yang digunakan tetap berada dan bercampur dengan massa substratnya maka dapat dinamakan produk biomassa mikrobial (PBM).

Istilah Protein Sel Tunggal pertama kali dibuat oleh CL.Wilson di Massachusetts Institute of Technology pada tahun 1966 dan digunakan secara luas sebagai pengetahuan tentang pertumbuhan sel mikroba yang diaplikasikan untuk bahan pangan dan pakan. Ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dibiakkan pada media molases – garam amonium yang diberi aerasi, digunakan sebagai bahan pangan di Jerman selama Perang Dunia I (1914 – 1918). Ragi roti terutama *Candida utilis* juga diproduksi di Jerman untuk bahan pangan dan pakan selama Perang Dunia II tahun 1939 sampai dengan 1945 (Pepler dan Perlman, 1979).

Protein Sel Tunggal mempunyai nilai nutrisi yang baik karena tinggi kandungan protein, vitamin, dan lipid,

serta lengkap dalam kandungan asam amino esensial (Fardiaz, 1988). Komposisi PST dibandingkan dengan telur ayam dan susu sapi ditunjukkan pada Tabel 3.

### Ragi Tape

Ragi pada umumnya diproduksi oleh industri rumah tangga dengan menggunakan metode tradisional. Bahan baku ragi tape adalah beras dan rempah-rempah seperti bawang putih, lada, lengkuas, jeruk nipis. Jenis dan jumlah rempah-rempah yang ditambahkan sangat beragam sehingga sangat berbeda pada masing-masing produsen. Rempah-rempah digunakan sebagai pembangkit aroma dan penghambat mikroba yang tidak diinginkan, atau untuk menstimulir mikroba yang diinginkan (Suliantari dan Rahayu, 1990). Komposisi rempah-rempah yang baik ditunjukkan pada Tabel 4.

### METODOLOGI

Penelitian pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kadar protein dodol tape kulit umbi ubi kayu merupakan

**Tabel 4. Komposisi Rempah pada Pembuatan Ragi Tape (Suliantari dan Rahayu, 1990).**

Jenis Rempah	Jumlah Rempah (%)
Bawang Putih ( <i>Allium satium</i> )	0,50 – 18,70
Lada ( <i>Piper nigrum</i> )	0,05 – 6,20
Lada hitam ( <i>Piper retrofractum</i> )	0,30 – 2,50
Lengkuas ( <i>Alpinia galanga</i> )	2,50 – 50,00
Jeruk nipis ( <i>Citrus auranticum aurantifolia</i> )	2,50
Cabe merah ( <i>Capsicum frutescens</i> )	0,25 – 6,20
Kayu manis ( <i>Cinnamomum burmanni</i> )	0,05 – 3,50
Adas ( <i>Foeniculum officinarum</i> )	2,50 – 3,00
Tebu ( <i>Accharum officinarum</i> )	1,00 – 12,5

**Tabel 5. Deskripsi Percobaan**

Run (Ulangan)	Lama Penyimpanan (Hari)									Pengamatan (% Protein)
	0	7	14	21	28	35	42	48	56	
1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

**Tabel 6. Hasil Analisa Kadar Protein Dodol Tape Kulit Umbi Ubi Kayu**

Lama Simpan (Hari)	% Protein		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
0	4,456	2,494	3,105
7	3,285	2,736	2,982
14	2,318	2,183	2,196
21	2,357	2,306	2,215
28	2,328	2,268	2,196
35	2,525	3,003	2,625
42	2,581	2,318	2,342
48	2,600	2,779	2,546
56	2,754	2,678	2,624

penelitian eksperimental. Langkah penelitian dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama dan kedua merupakan penelitian pendahuluan yang terdiri dari pembuatan tape kulit umbi ubi kayu dan pembuatan dodol tape kulit umbi ubi kayu. Tahap ketiga adalah penelitian utama yaitu uji kadar protein dodol tape kulit umbi ubi kayu (metode Kjeldahl) berdasarkan lama simpan pada suhu ruang selama 56 hari, dimana uji dilakukan setiap 7 hari sekali.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan variabel independent adalah lama simpan dodol pada suhu ruang (0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 hari) dan variabel dependent adalah kadar protein

dodol, dengan ulangan sebanyak 3 kali. Deskripsi percobaan tersaji pada Tabel 5.

Data primer hasil analisa kadar protein yang diperoleh selanjutnya diuji kenormalan dan homogenitasnya untuk menentukan jenis uji statistik yang digunakan dalam penentuan ada atau tidak ada perbedaan kadar protein (kerusakan kadar protein) berdasarkan lama simpan pada suhu ruang produk dodol tape kulit umbi ubi kayu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa kadar protein dodol tape kulit umbi ubi kayu dengan lama simpan pada suhu ruang selama 0 hari, 7



hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari, 35 hari, 42 hari, 49 hari, 56 hari; dengan pengulangan sebanyak 3 kali tertera pada Tabel 6.

Berdasarkan uji kenormalan data Tabel 6 dengan uji Kolmogorov–Smirnov diperoleh  $p\text{-value} = 0,319$ ; bila digunakan  $\alpha = 5\%$  maka  $p\text{-value} > \alpha$ , hal ini menunjukkan bahwa distribusi data adalah normal. Pada uji homogenitas diperoleh  $p\text{-value} = 0,001$ ; dengan  $\alpha = 5\%$  maka  $p\text{-value} < \alpha$ , hal ini menunjukkan bahwa varian tidak homogen, karena itu uji Kruskal Wallis digunakan untuk analisa data yang diperoleh. Hasil uji Kruskal Wallis diperoleh  $p\text{-value} = 0,009$ ; bila digunakan  $\alpha = 5\%$  maka  $p\text{-value} < \alpha$ , sehingga diketahui bahwa ada perbedaan kadar protein (kerusakan kadar protein) terhadap lama simpan pada suhu ruang produk dodol tape kulit umbi ubi kayu. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pengaruh lama penyimpanan, sinar matahari, dan kelembaban udara.

Apabila penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu yaitu penelitian Siwi Harjani (2003) dan penelitian Ida Lasroha Hutagalung (2008), maka ketiga penelitian tersebut ada kesamaan hasil. Penelitian Siwi Harjani (2003) tentang pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar protein susu sterilisasi suhu ultra tinggi (UHT) pada suhu ruang, menyimpulkan bahwa 96,5% (27 sampel) dari 28 sampel susu UHT dengan nomor *batch* dan tanggal masa kadaluarsa yang sama, memiliki kadar protein rata-rata 2,52 g/100 ml, sehingga

kadar proteinnya lebih rendah apabila dibandingkan dengan yang tercantum pada label susu UHT yaitu 2,75 g/100 ml ([www.fkm.undip.ac.id](http://www.fkm.undip.ac.id)). Penelitian tentang "Pengujian Level Enzim Rennet, Suhu, dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Kimia Keju dari Susu Kerbau Murrah" yang dilakukan Ida Lasroha Hutagalung; salah satu simpulannya adalah lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, total asam tetapi tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap pH ([www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Produk dodol tape kulit umbi ubi kayu akan mengalami perbedaan atau kerusakan kadar protein yang cukup signifikan apabila disimpan pada suhu ruang. Perbedaan (kerusakan) kadar protein ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pengaruh lama penyimpanan, sinar matahari, maupun kelembaban udara.

### Saran

Limbah kulit umbi ubi kayu dapat diolah menjadi produk makanan dodol yang dapat disimpan pada suhu ruang dalam waktu yang relatif lama, sehingga penelitian ini perlu dilanjutkan untuk mengetahui pengaruh lama simpan pada

suhu ruang terhadap jumlah mikroba pada produk dodol tape kulit umbi ubi kayu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Cassava Production by Province 2004-2008*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman pangan.
- Anonim. 2008. Fermentasi, [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com), 1 Desember 2008 : 10.00 WIB.
- Buckle. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Purnomo dan Adiono, UI Press, Jakarta.
- Darmawan. 2006. Pengaruh Kulit Umbi Ketela Pohon Fermentasi terhadap Tampilan Kambing Kacang Jantan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 9 (2) : 115-122.
- Fardiaz S. 1988. Fisiologi Fermentasi. Pusat antar Universitas Institut Pertanian Bogor, 171-183.
- Gushairiyanto. 2006. Penurunan Kandungan Sianida Kulit Umbi Ketela Pohon Melalui Perendaman. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 9 (2) : 106-114.
- Haryati. 1995. Pembuatan Dodol. Balai Basar Penelitian Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Departemen Perindustrian.
- Harjani S. 2003. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Susu Sterilisasi Suhu Ultra Tinggi pada Suhu Ruang. [www.fkm.undip.ac.id](http://www.fkm.undip.ac.id), 10 Juni 2010.
- Hutagalung IL. 2008. Pengujian Level Enzim Rennet, Suhu, dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Kimia keju dari Susu Kerbau Murrah. [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net), 10 Juni 2010.
- Judoamidjojo RM., Sa'id EG., dan Hartono L. 1989. Biokonversi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Mitchell, D.A., Kieger, N. and Berovic, M. 2006. "Solid-State Fermentation Bioreactors Fundamentals of Design and Operation", Springer, Germany, 1-6.
- Moo-Young, M., Moreira, A.R., Tengerdy, R.P. 1983. "Principles of Solid-Substrate Fermentation", in Smith, J.E., Berry, D.R., Kristiansen, B., "The Filamentous Fungi, Edward Arnold, London, 4 : 117-144.
- Muhidin NH., Juli N., dan Aryantha INP., *Jurnal Matemátika dan Science*, Vol. 6, No.1, April 2001.
- Peppler, H.J. and Perlman, D. 1979. "Microbial Technology", 2<sup>nd</sup> ed. Vol. 1, Academic Press, New York, 93-146.
- Purnomo, H. dan Adiono. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta : UI Press : 106-109.
- Rukmana R.. 1997. Ubi Kayu Budi daya dan Paska Panen. Kanisius, Yogyakarta.
- SK Menristek no. 034/M/Kp/XII/1980 tentang Pembentukan Komisi Pengarah Proyek Penelitian dan Pengembangan Protein Sel Tunggal.
- Sudarmadji S. 1988. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Sugiyono. 2005. Statistika untuk Penelitian. Alfabeta, Bandung.

- Suliantari dan Rahayu, W. P. 1990.  
Teknologi Fermentasi Umbi-  
Umbian dan Biji-Bijian. Pusat antar  
Universitas Pangan dan Gizi,  
Institut Pertanian Bogor : 46-55.
- Suyanti Sahutu dan Sunarmani. 2004.  
Membuat Aneka Dodol Buah.  
Penebar Swadaya, Jakarta.
- Turyoni D. 2005. Pembuatan Dodol Tape  
Kulit Singkong (*Cassava*).  
Teknologi Jasa dan Produksi  
Universitas Negeri Semarang.
- Turyoni D. 2007. Pengaruh Penambahan  
Gula Kelapa Terhadap Kualitas  
Dodol Tape Kulit Singkong.  
Teknologi Jasa dan Produksi  
Universitas Negeri Semarang.